Stanford University Library
OCT 30 1905

1905

Ueber Pseudarthrosenbildung nach Frakturen

in Bezug auf Lokalisation und Aetiologie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

kgl. bayer. Friedrich-Alexanders-Universität

zu

Erlangen,

vorgelegt von

Georg Brütting,

approb. Arzt

aus Kirchehrenbach (Oberfranken).

Tag der mündlichen Prüfung: 7. Dezember 1904.

Waldsassen.
Buchdruckerei von Aug. Kleemann.
1905.

58

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Erlangen.

Dekan: Herr Prof. Dr. Penzoldt.
Referent: Herr Prof. Dr. Graser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153716_0270

Wie die Erfahrung lehrt, pflegt die Trennung in der Continuität eines Knochens bei sachgemässer Behandlung in einer gewissen Zeit durch knöcherne Vereinigung beseitigt zu werden. Tritt die knöcherne Verwachsung in einem Zeitraum, der den Durchschnittstermin der Heilung um ein Bedeutendes, vielleicht um das Doppelte, überschreitet, nicht ein, sondern besteht vielmehr daselbst der Zustand abnormer Beweglichkeit, so spricht man von einer Pseudarthrose, einem falschen Gelenk.

In Anbetracht des Umstandes, dass in manchen Fällen bei geeigneter Behandlung die Consolidation noch nach ungewöhnlich langer Zeit zustande kommt, wird man das Ausbleiben derselben nach dem für die einzelnen Knochen durch die Erfahrung festgesetzten Zeitraum nicht ohne Weiteres als Pseudarthrose bezeichnen, sondern zwischen einer blossen Verzögerung der Consolidation und dem völligen Ausbleiben derselben unterscheiden müssen.

Die Differentialdiagnose zwischen diesen beiden Zuständen dürfte häufig mit Schwierigkeiten verbunden sein, schon weil der Begriff der Verzögerung ein sehr dehnbarer ist. Doch wird allgemein angenommen, dass bei Verzögerung der Consolidation an der Trennungsstelle bei Bewegung des Gliedes Schmerzen bestehen, während für die wahre Pseudarthrose absolute Schmerzlosigkeit massgebend ist.

Es wurde schon erwähnt, dass die Consolidation der verschiedenen Knochen verschieden lange Zeit in Anspruch nimmt; es bleibt noch zu bemerken übrig, dass bei einer Reihe von Continuitätstrennungen eine knöcherne Vereinigung in der Regel oder wenigstens häufig ganz ausbleibt, wie bei den intrakapsulären Frakturen des Oberschenkel- und Oberarmhalses, sowie bei den Frakturen der Patella, des Olecranon und der Schädelknochen.[1])

[1]) v. Bruns, Lehre von den Knochenbrüchen.

Ferner wollen wir bei unseren weiteren Erörterungen auch noch die Continuitätstrennungen der Hand- und Fusswurzelknochen, der Clavicula sowie der Rippen vollständig ausschliessen, da bei denselben, selbst wenn es zu Pseudarthrosenbildung kommen sollte, keine nennenswerten Störungen auftreten.

Wir beschränken uns also auf die Pseudarthrosen der Diaphysen der langen Extremitätenknochen.

Die gewöhnliche Ursache der Pseudarthrose ist die Fraktur; doch kann sie auch durch andere Prozesse veranlasst werden. Dazu zählen die Continuitätsresektionen der Knochen, die Nekrose nach Ausfall eines Totalsequesters sowie die sogenannte defornierende Ostitis, welche zu begrenzter totaler Erweichung und zum Schwunde des Knochengewebes führt und dadurch an Stelle einer festen Vereinigung abnorme Beweglichkeit schafft.[2])

Bezüglich der Einteilung der Pseudarthrosen vom pathologisch-anatomischen Standpunkte folgen wir den übersichtlichen Ausführungen von Bruns, da dieselben zugleich den praktischen Bedürfnissen am meisten Rechnung tragen.

Einteilungen der Pseudarthrosen in Synarthrosis, Diarthrosis, Amphiarthrosis, Syssarkosis u. s. f., wie sie andere Autoren, z. B. Seerig, Rokitansky, Cruweilkier machen, sind heutzutage nicht mehr üblich.

Bruns[3]) unterscheidet:

I. Verzögerte Consolidation;
   a) Verzögerte Callusbildung;
   b) Verzögerte Verknöcherung des Callus.
II. Pseudarthrose;
   a) Isolierte Vernarbung der Bruchenden;
   b) Fibröse Vereinigung der Bruchenden;
   c) Nearthrosenbildung zwischen den Bruchenden.

In weitaus den meisten Fällen, in welchen eine knöcherne Vereinigung der Bruchenden in der normalen Zeit nicht zustande kommt, liegt glücklicherweise nur eine Verzögerung der Consolidation vor, sodass bei

[2]) Realencyclopädie der gesamten Heilkunde. (F. Busch, M. Schüller, F. Kirchhoff. B. XIX.)

[3]) v. Bruns, Lehre von den Knochenbrüchen.

richtiger Fortsetzung der Therapie gewöhnlich noch Heilung erfolgt.

Es gibt jedoch auch Fälle, wo diese Verzögerung in Pseudarthrosenbildung ausartet, da durch frühzeitigen Gebrauch des Gliedes und häufige stärkere Bewegungen desselben der Callus wieder ganz resorbiert oder in bindegewebige Zwischensubstanz umgewandelt wird.

Der Schwerpunkt des Begriffes Pseudarthrose liegt in der abnormen Beweglichkeit bei völliger Schmerzlosigkeit, und dabei ist es gleichgiltig, wie die Struktur der Bruchstelle beschaffen ist und zu welcher der drei obenerwähnten Kategorien die Pseudarthrose vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus zu zählen ist.

Unter isolierter Vernarbung versteht man nach Bruns den Zustand, bei welchem die beiden Fragmente reaktionslos einander gegenüber liegen; sie runden sich ab, werden atrophisch und überziehen sich mit einer Schicht kompakter Knochenneubildung, so dass die Markhöhle geschlossen wird.

Dieser Vorgang tritt mit Vorliebe ein bei Weichteilinterposition und weiter Entfernung der Bruchstücke.

Da in diesen Fällen mangels jeder Verbindung der höchste Grad von Beweglichkeit besteht, so bezeichnet Bruns diese Pseudarthrose als „schlotternde" (Ps. flottante) und vergleicht den peripheren Teil infolge der nach allen Richtungen möglichen Beweglichkeit mit einem Dreschflegel.

Bei der fibrösen Vereinigung der Bruchenden ist eine Verbindung, aber nicht knöcherner Natur eingetreten.

Diese Verbindung besteht bald aus lockerem fibrillären Bindegewebe, bald aus derbem Pseudoligament, zuweilen mit Einschluss von Knorpelinseln.

Auch in diesen Fällen werden die Bruchenden atrophisch und der geöffnete Markkanal wird mit einer Schicht von neuer Knochensubstanz geschlossen.

Nach der Beschaffenheit der Verbindungsmasse kann die Beweglichkeit eine sehr grosse und sehr geringe sein und man bezeichnet diesen Zustand mit dem Namen der „schlaffen" bezw. „straffen" Pseudarthrose.[4])

Die dritte Art von Pseudarthrosen wird am

[4]) Realencyclopädie der gesamten Heilkunde. B. XIX. p. 481.

seltensten beobachtet und gehört wegen der dem physiologischen Gelenk ähnlichen Struktur zu den eigentlichen Nearthrosen.

Die Bruchenden stehen miteinander in enger Berührung, haben infolge der beständigen Bewegungen und gegenseitigen Abschleifung Formen angenommen, die genau aufeinander passen, und sind durch Periostcallus verdickt.

Die korrespondierenden Fragmente sind teils mit polierten Schlifflächen versehen, teils mit Knorpelflächen bedeckt und werden ringsum eingeschlossen von einer derben schwieligen Kapsel, welche sich aus dem verdickten Periost und aus neugebildeten Bindegewebsmassen entwickelt, der physiologischen Gelenkkapsel in hohem Grade ähnlich ist und sogar eine synoviaähnliche Flüssigkeit secerniert.

Ueber die Frequenz der Pseudarthrosen im Verhältnis zu den frischen Frakturen sind die Ansichten der Autoren nicht übereinstimmend.

Die deutschen Chirurgen rechnen in ihren Statistiken einen höheren Prozentsatz heraus als die Engländer und Amerikaner.

Walker zu Oxford will unter 1000 Frakturen deren nur 6—8 beobachtet haben.

Nach Lonsdale sind am Middlesex-Hospitale zu London unter fast 4000 daselbst in 10 Jahren behandelten Frakturen nicht mehr als 5—6 Fälle von Pseudarthrose vorgekommen.

Von Peirson wurde unter 367 Frakturen nur 1 Pseudarthrose wahrgenommen.

Im Pennsylvania-Hospitale zu Philadelphia kam unter 946 daselbst von 1830—39 behandelten Frakturen keine Pseudarthrose vor; unter den von 1840—49 daselbst behandelten Fällen fanden sich nur 5 Pseudarthrosen verzeichnet.

Malgaigne hat bei keiner von ihm behandelten Fraktur diesen Ausgang gesehen und hat überhaupt nur 11 Fälle beobachtet.

Georg W. Callender in London hat unter 2500 Frakturen 1 Pseudarthrose zu verzeichnen.

Stanley kann sich keines Falles unter den vielen im St. Bartholomew's-Hospitale in London behandelten Frakturen erinnern.

Dasselbe behauptet Syme.

Jos. Amesbury dagegen hält die Pseudarthrose für nicht ungewöhnlich und hatte für seine Person im Jahre 1829 56 Fälle gesehen.

In der v. Langenbeck'schen Klinik wurde 1875—76 unter 525 Frakturen keine Pseudarthrose gesehen; dagegen im Jahre 1877 unter 528 deren 3.[5])

Billroth behandelte im Spitale von 1860—67 unter 502 Frakturen 8 Pseudarthrosen und 1 in Privatpraxis.[6])

Dr. Dlauhy berichtet von 11 Pseudarthrosen der Klinik Dumreichers innerhalb 18 Jahren.[7])

Der Volkmann'sche Jahresbericht aus der Hallenser Klinik für das Jahr 1873 enthält 171 Frakturen der Extremitäten, darunter 2 Mal Ausgang in Pseudarthrose.

Aus den Journalen der Tübinger Klinik ist zu ersehen, dass unter 528 behandelten Frakturen 2 Fälle von Pseudarthrose beobachtet wurden.

Dr. Mosengeil zählt unter 130 Frakturen 3 Pseudarthrosen auf.

Aus den Jahresberichten der Socin'schen Klinik zu Berlin entnehmen wir unter 720 Frakturen der langen Röhrenknochen 6 Pseudarthrosen.

Nach den Berechnungen von Billroth, Mosengeil, Krönlein kommen auf 100 Frakturen durchschnittlich 1,3 Prozent Pseudarthrosen.

Günstiger ist das Resultat von Bruns; derselbe berechnet auf 200—250 Frakturen einmal Ausgang in Pseudarthrose.

Es ist also, wie schon Gurlt[8]) konstatierte, das Verhältnis der Pseudarthrosen zu den frischen Frakturen glücklicherweise kein sehr ungünstiges.

Es darf dabei nicht unerwähnt bleiben, dass in diesen Statistiken nur solche Fälle aufgezählt wurden, die in den Krankenhäusern trotz sorgfältigster Pflege und Behandlung den Ausgang in Pseudarthrose nahmen.

---

[5]) Bericht von Dr. Krönlein in Langenbeck's Archiv 1877. B. 21.

[6]) v. Langenbeck's Archiv f. kl. Ch. B. 10. p. 589.

[7]) Schmidts Jahrbücher. Band 156.

[8]) Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. 1. Teil.

Die Zahl der wirklich vorkommenden Pseudarthrosen dürfte bedeutend grösser sein.

Eine besondere Bedeutung hat man der Frage beigelegt, an welchem der langen Extremitätenknochen die Pseudarthrosen am häufigsten vorzukommen pflegen. Eine Reihe von Aufstellungen gibt darüber Auskunft.

Die Gurlt'sche Statistik enthält 478 Fälle, die sich folgendermassen verteilen:

Oberarm	165
Vorderarm	50
Oberschenkel	132
Unterschenkel	131.

Norris berichtet von 146 Pseudarthrosen mit folgender Verteilung auf die einzelnen Knochen:

Oberarm	48
Vorderarm	19
Oberschenkel	48
Unterschenkel	31.

Dr. Dlauhy verteilt seine 526 Fälle wie folgt:

Oberarm	174
Vorderarm	82
Oberschenkel	138
Unterschenkel	132

v. Bruns hat 1274 Fälle von unvereinigten Frakturen zusammengestellt; davon treffen auf den

Oberarm	376
Vorderarm	152
Oberschenkel	337
Unterschenkel	409.

Die Zahl der von Bruns sicher konstatierten Fälle von wirklichen Pseudarthrosen beträgt 681; hievon kommen auf den

Oberarm	226
Vorderarm	99
Oberschenkel	169
Unterschenkel	187.

Die Anzahl von Pseudarthrosen der langen Extremitätenknochen, die ich in den Schmidt'schen Jahrbüchern[9]) zusammenzustellen vermochte, beziffert sich auf 112 und verteilt sich folgendermassen:

Oberarm	30
Vorderarm	14

[9]) Schmidt's Jahrbücher, sämtliche Bände.

Oberschenkel 34
Unterschenkel 34.

Um jedoch ermitteln zu können, welche Prädisposition die einzelnen Knochen für die Pseudarthrosenbildung besitzen, müssen wir die Zahl der Pseudarthrosen mit der Frequenzzahl der frischen Frakturen vergleichen.

v. Bruns hat das in den von ihm beobachteten Fällen getan und hat hiebei, indem er nur das Verhältnis der langen Röhrenknochen zu einander in Betracht zog, folgendes Resultat erzielt:

	Frische Frakt.	Pseudarthrosen.
Oberarm	15,5 %	33,1 %
Vorderarm	39,1 %	14,5 %
Oberschenkel	13,2 %	24,8 %
Unterschenkel	32,1 %	27,4 %.

v. Bruns zieht hieraus den Schluss, „dass die Neigung zu wirklicher Pseudarthrosenbildung bei den Frakturen des Oberarms und Oberschenkels am grössten, bei denen des Vorderarms weitaus am geringsten ist, während sie bei den Brüchen des Unterschenkels im Einklang mit der Frequenz derselben steht.“ [10])

Zu ungefähr dem gleichen Resultat kommt auch Gurlt[11]) in seinen Ausführungen.

Hinsichtlich des Sitzes der Pseudarthrosen an den einzelnen Knochen ist bei allen langen Röhrenknochen das mittlere Drittel auffallend bevorzugt, was auch dem gewöhnlichen Sitz der frischen Frakturen entspricht.

Nur am Vorderarm steht die Verteilung der Pseudarthrosen mit derjenigen der frischen Frakturen in Widerspruch, sofern unter letzteren die Frakturen des unteren Endes des radius weit überwiegen.

Etwa die Hälfte der Fälle besteht in Pseudarthrosen der beiden Vorderarmknochen, während sich die andere Hälfte aus den isolierten Pseudarthrosen des radius und der ulna in annähernd gleichen Teilen zusammensetzt.

Am Unterschenkel finden sich die meisten ($^2/_3$) Pseudarthrosen an beiden Knochen, ein Drittel an

[10]) v. Bruns, Lehre von den Knochenbrüchen p. 561.
[11]) Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen, 1. Teil.

der tibia allein, während an der fibula allein nur ausnahmsweise Pseudarthrosen vorkommen.

Im Gegensatz zu diesen bisher als allgemein giltig anerkannten Ergebnissen der Statistik fiel seit längerer Zeit in der chirurgischen Klinik zu Erlangen auf, dass verhältnismässig häufig Pseudarthrosen am Unterschenkel und am Vorderarm nach Bruch beider Knochen beobachtet wurden. Dies gab Veranlassung, genauere Nachforschungen darüber anzustellen, an welchen Knochen am häufigsten dauernde Störung nach Fraktur vorkommt und ob bestimmte Ursachen dafür zu finden sind.

Es wurden zunächst die Fälle von Knochenbrüchen in Betracht gezogen, die in der Erlanger Klinik in der letzten Zeit zur Behandlung kamen.

Zunächst ergibt sich die gewiss nicht unwichtige Tatsache, dass von den in der Klinik behandelten frischen Frakturen kein einziger Fall in Pseudarthrose ausging.

Alle Fälle, im ganzen 27, die in den letzten drei Jahrzehnten hier beobachtet bezw. behandelt wurden, wurden als Pseudarthrosen aufgenommen.

Sie verteilen sich auf die einzelnen Extremitätenknochen folgendermassen:

Oberarm	3
Vorderarm	8
Oberschenkel	5
Unterschenkel	11

In Prozentzahlen ausgerechnet kommen auf den

Oberarm	11 %
Vorderarm	30 %
Oberschenkel	18 %
Unterschenkel	40 %.

Dabei ist von Bedeutung zu wissen, dass in unseren Fällen die Pseudarthrosen des Vorderarms wie des Unterschenkels jedesmal nach Fraktur der beiden Knochen zustande kamen und dass es sich beim Oberarm und Oberschenkel nur um Frakturen bezw. Pseudarthrosen des Schaftes handelt.

Um ermitteln zu können, in welchem Verhältnis unsere Pseudarthrosen zu den an den betreffenden Knochen vorkommenden frischen Frakturen stehen, wollen wir die von Bruns aufgestellten relativen Fre-

quenzziffern der frischen Frakturen der einzelnen Knochen und Knochenteile dazu in Vergleich bringen.

Bruns hat bei dieser Berechnung der frischen Frakturen folgende Zahlen gefunden:

Für den Schaft des Oberarms	5,3 %
Für beide Vorderarmknochen	8,7 %
Für den Schaft des Oberschenkels	9,9 %
Für beide Unterschenkelknochen	10,2 %.

Daraus ergibt sich also, dass die frischen Frakturen am Vorderarm ungefähr $1^2/_3$ mal so oft, die am Oberschenkel $1^3/_4$ mal so oft und die am Unterschenkel doppelt so oft vorzukommen pflegen als diejenigen am Oberarm.

Wenn wir jetzt die Prozentzahlen der frischen Frakturen und unserer Pseudarthrosen nebeneinanderstellen, so finden wir folgendes Resultat:

	Frische Frakturen	In Erlangen beob. Pseudarth.
Oberarm	5,3 %	11 %
Vorderarm	8,7 %	30 %
Oberschenkel	9,9 %	18 %
Unterschenkel	10,2 %	40 %.

Es kamen also hier die Pseudarthrosen am Oberarm doppelt so oft, die am Vorderarm fast viermal so oft, die des Oberschenkels nicht ganz zweimal so häufig und die des Unterschenkels nahezu viermal so häufig vor als die frischen Frakturen.

Ferner sehen wir, dass die Pseudarthrosen am Vorderarm fast dreimal öfter, die des Oberschenkels ungefähr $1^2/_3$ mal so oft und diejenigen des Unterschenkels sogar beinahe viermal häufiger vorkommen als die am Oberarm.

Es stellen somit nach unserer Statistik die Pseudarthrosen des Unterschenkels das grösste Contingent; dann folgen diejenigen des Vorderarms, dann die des Oberarms und diejenigen des Oberschenkels.

Da uns diese Zahlen im Vergleiche zu den bei Bruns aufgeführten zu klein schienen, um einigermassen sichere Schlüsse zu ziehen, so haben wir noch eine Anzahl von Fällen, die im Nürnberger Krankenhause behandelt wurden, zur Verwertung und zum Vergleiche herangezogen, was uns durch die grosse Güte und das bereitwillige Entgegenkommen des Herrn

Hofrat Dr. Göschel ermöglicht wurde, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Dieselben stammen aus den lezten 10 Jahren, beziffern sich auf 18 und verteilen sich in folgender Weise:

Oberarm	2
Vorderarm (Radius)	2
Oberschenkel	1
Unterschenkel	13.

Auch hier handelt es sich um Pseudarthrosen, die beim Unterschenkel nach Frakturen der tibia und fibula, beim Oberarm und Oberschenkel nach Schaft brüchen entstanden sind.

Dagegen kamen die beiden Vorderarm-Pseudarthrosen nach Frakturen des radius allein zustande, weshalb wir dann beim Vergleiche mit den frischen Frakturen statt der für beide Vorderarmknochen angegebenen Frequenzziffer von 8,7 % diejenige für den radius allein nehmen müssen, welche Bruns auf 9,6 % berechnet hat.

In Prozenten ausgedrückt gestaltet sich die Frequenz der in Nürnberg beobachteten Pseudarthrosen folgendermassen:

Oberarm	11 %
Vorderarm (Radius)	11 %
Oberschenkel	6 %
Unterschenkel	71 %.

Vergleichen wir auch diese Zahlen mit den Frequenzziffern der frischen Frakturen, so finden wir folgendes Verhältnis:

	Frische Frakturen	In Nürnberg beob. Pseudarth.
Oberarm	5,3 %	11 %
Vorderarm (Radius)	9,6 %	11 %
Oberschenkel	9,9 %	6 %
Unterschenkel	10,2 %	71 %.

Es kommen demnach die Pseudarthrosen des Oberarmes auch hier zweimal so oft, die des Vorderarms (radius) wenig öfter ($1^1/_7$ mal so oft) und die des Oberschenkels nur $^2/_3$ mal so oft vor als die frischen Frakturen.

Dagegen finden sich die Pseudarthrosen des Unterschenkels beinahe 7 mal so häufig als die frischen Brüche.

Die Pseudarthrosen des Vorderarms (radius) wurden genau so oft beobachtet wie die des Oberarms, während die des Oberschenkels sich nur $^1/_2$ mal so oft vorfanden.

Hingegen sind die Pseudarthrosen des Unterschenkels sechsmal so häufig als die des Oberarmes.

Das Resultat unserer kleinen Statistiken steht demnach in Widerspruch mit den vorne aufgeführten grossen Zusammenstellungen, indem bei uns nicht der Oberarm mit den prozentual meisten Pseudarthrosen im Vordergrund steht, sondern der Unterschenkel mit einem ausserordentlich hohen Prozentsatz den ersten Platz einnimmt.

Während dann in der Erlanger Statistik der Vorderarm den zweiten Platz behauptet, nimmt in der Nürnberger Statistik der Oberarm mit der zweitgrössten Frequenzzahl diese Stelle ein.

Der Oberschenkel bildet hier wie dort mit der kleinsten Zahl den Schluss.

Wir brauchen, schon mit Rücksicht auf unser relativ kleines Material, nicht besonders zu betonen, dass wir uns wohl bewusst sind, dass unsere Ergebnisse nicht unbedingt mehr Geltung haben, als die der grossen Statistiken; immerhin aber scheint es uns von Bedeutung zu sein, dass die Frakturen des Oberarms nicht überwiegend Neigung zur Pseudarthrosenbildung haben, sondern dass allem Anscheine nach die Glieder mit 2 Knochen in vorderster Reihe stehen. Dies legt naturgemäss die Frage nahe: Sind an den Gliedern mit 2 Knochen besondere Verhältnisse gegeben, die eine Pseudarthrosenentwickelung begünstigen?

Auf welche Ursachen die Pseudarthrosenbildung zurückgeführt werden muss, ist nicht immer genügend klar. Es werden sowohl allgemeine wie lokale Momente dafür verantwortlich gemacht.

Allgemeine Ursachen nennen wir jene, welche teils in der Constitution, teils in dem augenblicklichen Zustande des Verletzten liegen, lokale jene, die nur auf die Bruchstelle einen schädlichen Einfluss haben.

Manchmal werden allgemeine und lokale Ursachen zusammen dieses Resultat erzielen.

Zu den die Heilung ungünstig beeinflussenden allgemeinen Ursachen werden gerechnet: Syphilis, Schwangerschaft, Diabetes, allgemeine Schwächezustände, hohes Alter und schwere akute Erkrankungen.

Diesen Ursachen ist aber nur eine individuelle Bedeutung beizumessen, da oft trotz ihrer Anwesenheit die Heilung ohne Störung erfolgte.

Ueber die Wirkung der Syphilis haben sich die Autoren dahin geeinigt, dass nur die Periode der Spätformen (tertiäre Lues) die Consolidation zu verzögern oder zu verhindern vermag. Und es ist auch einwandfrei nachgewiesen worden, dass die Heilung von Frakturen erst nach Einleitung einer Merkurialkur erfolgte.

Noch weniger als die Lues scheint die Schwangerschaft die Frakturheilung zu beeinflussen; es sind vielmehr nur die die Schwangerschaft begleitenden Schwächezustände (insonderheit unstillbares Erbrechen), welche die Frakturheilung stören.

Allgemeine Schwächezustände, die durch ungenügende Ernährung, Blut- und Säfteverlust, anhaltende Diarrhoeen u. s. w. hervorgerufen werden, können nicht nur die Consolidation verzögern, sondern auch zur Resorption des schon fertig gebildeten Callus führen. Allein auch hier könnte man eine mindestens ebenso grosse Zahl von Fällen anführen, bei denen trotz jener Zustände die Heilung ungestört erfolgte.

Das Gleiche gilt von den schweren akuten Erkrankungen, wie Typhus, Variola, Scorbut, Pneumonie u. s. f., bei denen auch die Consolidation nach Ablauf der Krankheit zustande zu kommen pflegt, wenn sie während der Dauer derselben verzögert worden war.

Anders verhält es sich mit der Prädisposition des höheren Alters. Bruns behauptet, dass die Disposition zu Verzögerung und Ausbleiben der Consolidation im höheren Alter am geringsten ist und führt zum Beweis 25 Fälle von Frakturen bei Leuten im Alter von 80 bis 113 Jahren an, die sich alle in derselben oder in noch kürzerer Zeit consolidierten wie im mittleren Lebensalter.

Wichtiger als die allgemeinen Ursachen sind die lokalen, obwohl auch sie kein absolutes Hindernis zur Heilung bilden.

Hieher gehören:

1. Ungünstige Beschaffenheit der Fraktur.
2. Bedeutende Dislokation der Fragmente und Zwischenlagerung von fremdartigen Teilen zwischen dieselben.
3. Fehlerhafte Behandlung.
4. Accidentelle örtliche Affektionen: Innervationsdefekte, Cirkulationsstörungen, Erkrankungen der Bruchenden und accidentelle Wundkrankheiten.

Je einfacher der Bruch ist und je besser die Bruchenden mit einander in Berührung stehen, desto günstiger sind die Heilungsbedingungen.

Sehr schräge Brüche, Splitterbrüche, starke Quetschungen der Bruchenden und des Periosts bei direkter Gewalteinwirkung sowie Doppelfrakturen bieten der Vereinigung erhöhte Schwierigkeiten.

Dazu gehören vor allem die komplizierten Frakturen, welche durch eine stark erschütternde Gewalteinwirkung hervorgerufen wurden.

Wir sind zwar heute in der Lage, die häufig zur Nekrose führenden Eiterungen der Bruchenden durch antiseptische Massregeln zu verhüten, allein wir gehen dadurch der Pseudarthrose nicht aus dem Wege, da der Reizzustand einer antiseptisch behandelten Wunde nicht gross genug sein soll, um durch seine knochenbildende Tätigkeit Knochendefekte zu ersetzen.

Aus einer diesbezüglichen Statistik von Bruns ersehen wir, dass unter insgesamt 1274 unvereinigten Frakturen 1036 nach subkutenen und 238 (22 %) nach offenen Frakturen zustande gekommen sind.

Da für eine normale Consolidation Grunderfordernis die Annäherung oder Contakt der Bruchenden ist, so werden Frakturen, deren Bruchenden entweder in der Längsrichtung erheblich dislociert sind oder die seitlich oder über einander bedeutend verschoben sind, eine ungünstige Prognose für die Wiedervereinigung liefern.

Auch die Zwischenlagerung von Sehnen und Muskeln zwischen den Bruchenden vermag, wenn die intraponierten Weichteile nicht durch den Druck der Knochen zum Schwinden gebracht werden, zur Pseudarthrose zu führen.[12])

Nicht selten geschieht es, dass von aussen eingedrungene Gegenstände, z. B. Projektile, zwischen den Fragmenten stecken bleiben, ohne septische Erscheinungen hervorzurufen.

Blutextravasate pflegen, selbst wenn sie einen grossen Umfang angenommen haben, mit Leichtigkeit spontan resorbiert zu werden und vermögen Nachteile auf die Callusbildung nicht auszuüben.

Gleichfalls eine häufige Ursache von Pseudarthrosen

[12]) v. Bruns, Lehre von den Knochenbrüchen.

sind fehler- oder mangelhafte Behandlung der Fraktur sowie unzweckmässiges Verhalten des Patienten.

Dazu gehört die zulange fortgesetzte Anwendung von intensiver Kälte, wodurch die reparative Gewebswucherung niedergehalten werden kann.

Ferner kann zu fester, die Weichteile einschnürender und drückender Verband, welcher Art er sein mag, zu Gangrän, Ödem und dem gefürchteten Ausgang der Pseudarthrose führen.

Vor allem muss der erste Verband einer frischen Fraktur durch reichliche Wattepolsterung einer zunehmenden Schwellung an der Bruchstelle kein Hindernis in den Weg legen.

Andrerseits werden solche Verbände die Entstehung falscher Gelenke begünstigen, die bei ungenügender Fixation ein Aneinanderreiben der Bruchstücke ermöglichen.

Zur genügenden Immobilisierung einer Fraktur muss der Verband nicht nur den gebrochenen Teil des Gliedes, sondern auch die anstossenden Gelenke einschliessen.

Auch zu frühzeitige Abnahme des Verbandes gehört zur fehlerhaften Behandlung.

Wird der Gebrauch des Gliedes, bevor die Fraktur ganz fest geworden, wieder aufgenommen, so kann der Callus brechen, sich erweichen oder auch ganz resorbiert werden.

Von den accidentellen örtlichen Affektionen dürfte die wichtigste die Circulationsstörung sein, zumal wenn es sich um Unterbindung des Hauptarterienstammes handelt.

Bei der Bedeutung der Blutzufuhr für die Callusbildung wird letztere solange unterbleiben, bis sich der Collateralkreislauf ausgebildet hat und somit ein dauernder Ausgleich hergestellt ist.

Nach Callender sind Thrombosen in den tieferen Venen, namentlich nach Frakturen des Unterschenkels als Ursache verzögerter Consolidation beschuldigt worden.

Aufhebung der Innervation kann die Callusbildung ungünstig beeinflussen, doch heilen diese Frakturen gewöhnlich in normaler Zeit und Weise.

Was die Erkrankung der Bruchenden anlangt, so unterscheiden wir hier zwei Arten, nämlich solche Affektionen, welche an der Bruchstelle schon vor der

Erscheinung des Bruches vorhanden waren und solche, bei denen die Erkrankung erst nachträglich hinzukam.

Zu den ersteren gehören die osteomyelitischen Totalnekrosen, welche wohl Difformitäten, aber selten Pseudarthrosen zurücklassen.

Dagegen haben die durch osteomyelitische Knochenabscesse hervorgerufenen Spontanfrakturen Neigung zum Ausgang in Pseudarthrose.

Bedingen Carcinom oder Echinococcus die Fraktur, so sind die Aussichten auf knöcherne Verwachsung sehr ungünstig, da diese Prozesse die Knochenwand in hohem Grade verdünnen und nur ganz schmale Knochenflächen zurücklassen.

Bei Osteomalacie pflegt die Verkalkung des Callus und die Consolidation früher einzutreten als bei Rachitis.

Bei den erst nach erfolgter Fraktur auftretenden Erkrankungen der Bruchenden kommt hier nur die Nekrose in Betracht, wobei die Dauer der Heilungsverzögerung von der Ausdehnung der Nekrose abhängt.

Um nun mit einiger Sicherheit entscheiden zu können, welchen Ursachen nach Häufigkeit des Vorkommens und nach ihrer Bedeutung am meisten Wert beizulegen ist, habe ich aus den Krankengeschichten von 21 Patienten, die hier in der Erlanger Klinik behandelt bezw. beobachtet wurden, die für unsere Besprechung wichtigen Punkte ausgezogen.

1. Fall.

Albert Konrad, 45jähriger Taglöhner, erlitt durch Ueberfahren vermittelst eines schweren Lastfuhrwerks eine complicierte Fraktur des rechten Unterschenkels. Zuerst hatte er 7 Wochen Pappschienen-, dann 5 Wochen Gipsverband, darnach wieder Pappschienen- dann Gipsverband, in welch beiden letzten Verbänden er aber mit Krücken umherging.

Zur Weiterbehandlung begab er sich am 16. Januar 1890 in die hiesige Klinik.

Am 24. Januar wurden die Tibiaenden genagelt.

Am 13. April wurde Patient auf Wunsch entlassen; die Beweglichkeit der Bruchstücke war äusserst gering, die Leistungsfähigkeit leidlich.

2. Fall.

Dem 21jährigen Bauern Georg Hautmann fiel am 17. Juli 1890 ein schwerer Stein auf den rechten Unterschenkel. Derselbe wurde derart gebrochen, dass sich zwei Knochenspitzen durch die Haut spiessten. Nach 8 Tagen sollen zwei Aerzte ein Stück Knochen von dem frakturierten Unterschenkel gesägt haben.

Am 22. April 1891 suchte er die Klinik auf; nach Immobilisierung und methodischen Gehübungen konnte er am 22. Juli als geheilt entlassen werden.

3. Fall.

Flurer Johann, 31jähriger Dienstknecht, kam am 14. April 1894 unter einen umgefallenen Leiterwagen zu liegen, so dass ihm die Leiter auf den rechten Vorderarm fiel. Patient lag bis 21. Juli und weil er den Arm nicht gebrauchen konnte nochmals vom 17. August bis 15. November im Rothenburger Krankenhaus. Da er keine schwere Arbeit verrichten konnte, wurde er am 26. April 1895 hieher geschickt.

Hier wurde eine Pseudarthrose des rechten Vorderarms festgestellt; am 4. Mai 1895 wurden die Bruchenden des radius wie der ulna angefrischt und durch Schienenverbände gesichert.

Am 2. Juli wurde er entlassen; die Beweglichkeit an der Bruchstelle war gering und wird sich im Laufe der Zeit voraussichtlich verlieren.

4. Fall.

Kiessling Johann, 40jähriger Weber, fiel am 24. September 1897 von einer 3 m hohen Leiter auf den rechten Arm; dabei brach er sich die beiden Vorderarmknochen im unteren Drittel, so dass er durch die Weichteilwunde an der Innenseite die Knochenenden sah. Er ging sofort zum Arzt, der auch noch an der Aussenseite eine Wunde konstatierte, einen „Carbolverband" anlegte, der alle 3 Tage gewechselt wurde und darüber einen Schienenverband an der Innenseite des Vorderarms.

Nach 10 Wochen sei der Verband abgenommen worden.

Nach weiteren 3 Wochen suchte Patient, da sich die Knochenenden nicht consolidierten, Hilfe in der Klinik.

Hier wurde am 19. Januar 1898 zuerst eine Correktur der Stellung vorgenommen und ein Gipsverband angelegt.

Nach 4 Wochen griff man zur Stauungshyperämie und wandte Bewegungsübungen an.

Am 4. April wurde er auf dringendes Verlangen mit einem Wasserglaspappschienenverband entlassen. Die Beweglichkeit der Bruchenden war etwas geringer geworden, aber immer noch recht beträchtlich.

5. Fall.

Baumann Adam, 23jähriger Appreteur, zog sich in einer Transmission am 13. Mai 1898 eine Fraktur des linken Vorderarms zu. Er bekam zuerst 14 Tage lang einen steifen Verband, dann nach 6 Wochen einen Gipsverband, der nur 3 Wochen lag, dann wieder einen Stärkeverband.

Am 1. Oktober 1898 kam er mit einer Pseudarthrose des linken Vorderarms in die Klinik, von wo er infolge Operationsverweigerung am 4. Oktober entlassen wurde.

Am 19. Oktober 1898 erschien er wieder, worauf Anfrischung der Knochenenden und Naht mit Silberdraht vorgenommen wurde.

Am 11. März 1899 wurde er als geheilt entlassen.

6. Fall.

Biegler Willibald, 49jähriger Steinbrecher, fiel am 22. Mai 1898 nachts in einen 8—9 m tiefen Steinbruch und brach sich den linken Oberschenkel etwas unterhalb der Mitte. Er wurde am nächsten Morgen in das Abensberger Krankenhaus gebracht, wo er mit Extensions- später mit Gipsverband vom 23. Mai bis 24. Oktober 1898 lag.

Am 25. Oktober 1898 wurde er in die hiesige Klinik verbracht, wo an der Bruchstelle abnorme Beweglichkeit konstatiert wurde.

Am 14. November wurde die Resektion der Bruchenden vorgenommen.

Da trotz verschiedener Eingriffe die Eiterung nicht nachliess, wurde, um dem Patienten das Leben zu erhalten, am 11. Februar 1899 die Amputation vorgenommen.

Am 11. Juli 1899 wurde Patient mit Prothese entlassen.

7. Fall.

Fichtel Johann, 19jähriger Dienstknecht, kam am 18. Oktober 1899 mit dem rechten Arm in die Transmission einer Dreschmaschine und zog sich eine Fraktur der beiden rechten Vorderarmknochen zu.

Am 21. Oktober 1899 kam er zur Behandlung hieher, woselbst er nur 25 Tage verblieb, da seine Verhältnisse einen längeren Aufenthalt nicht gestatteten.

Zu Hause wurde er von einem Arzte weiter behandelt und am 27. Februar 1900 zur Begutachtung hieher geschickt.

Durch Palpation wurde eine Verschiebung der Bruchenden gegen und übereinander nachgewiesen. Patient verweigerte die Operation.

8. Fall.

Dobl inger Katharina, 39jährige Müllersfrau, wurde am 11. Juni 1898 von einem Wagen überfahren und erlitt einen Bruch des linken Unterschenkels.

Nach 13wöchentlicher ärztlicher Behandlung mit Schienenverbänden bemerkte sie beim Auftreten abnorme Beweglichkeit und suchte, da sie nur hinkend gehen konnte, am 23. Juni 1900 die hiesige Klinik auf.

Handbreit unter der tuberositas tibiae befand sich die Pseudarthrose.

Am 28. Juni 1900 wurden 3 goldene Nägel eingetrieben und jeden Abend die Bier'sche Stauung vorgenommen.

Am 8. September wurde Patientin entlassen. Sie ging ohne Stock umher, die abnorme Beweglichkeit war sehr gering.

9. Fall.

Kestel Georg, 64jähriger Kutscher, erlitt am 22. Juli 1900 durch einen Hufschlag eine doppelte Fraktur des linken Unterschenkels. Ein Arzt legte sofort einen

Gipsverband an, nach 5 Wochen wurde dieser durch einen Streckverband ersetzt, dem nach weiteren 4—5 Wochen ein leichterer Verband folgte.

Da Heilung nicht erfolgte, wurde am 26. Oktober 1900 vom Arzte Ueberführung in die Klinik angeordnet.

Zunächst wurde Bier'sche Stauung mit Gipsverband versucht; am 21. Januar 1901 wurden goldene Nägel eingeschlagen; am 8. März 1901 erfolgte auf Wunsch Entlassung. Patient konnte mit Stock und Krücke gut gehen.

10. Fall.

Blattner Johann, 44jähriger Fahrbursche, erlitt am 31. Dezember 1900 durch Ueberfahren eine komplizierte Fraktur des rechten Oberarms.

Notverband durch Sanitätskolonne zu Frankfurt a. M. Am nächsten Tag wurde im Spital ein Schienenverband angelegt, später bis 2. Februar 1901 ein Gipsverband.

Da keine Heilung eintrat, wurde am 5. Februar 1901 die Operation vorgenommen (Details unbekannt) und ein Gipsverband angelegt.

Am 15. März 1901 wurde er, da die Behandlungszeit durch die Krankenkasse abgelaufen war, entlassen und privatim weiterbehandelt.

Im September wurde er zur Behandlung nach Wiesbaden geschickt, da er aber die Operation verweigerte, sofort wieder entlassen.

Am 31. Januar 1902 wurde er der hiesigen Klinik überwiesen, wo eine Pseudarthrose im unteren Drittel des rechten humerus gefunden wurde. Dislocatio ad longitud, ad axin und ad peripheriam.

Da er auch hier keinen operativen Eingriff vornehmen liess, wurde er wieder entlassen.

11. Fall.

Linsmeier Johann, 44jähriger Bauer, erlitt am 12. Januar 1901 in einer Dreschmaschine Bruch und Zerschmetterung der linken Vorderarmknochen.

Patient trug 3 Monate Gipsverband. Keine Vereinigung.

Am 16. September 1901 wurde er der Klinik überwiesen.

Das obere Fragment des Radius steckte in einer Gabel des unteren. Die Ulnarfragmente waren gegeneinander verschoben.

Am 20. September erfolgte Anfrischung und durch die Haut geschlagene Goldstifte.

Später Wasserglas-, Schienen- und Gipsverband.

Nach Entlassung erschien er wieder am 22. Januar 1902. Am 30. Januar 1902 Knochennaht.

Nach wiederholten Gipsverbänden schien am 30. Mai 1902 der radius fest, die ulna noch seitwärts beweglich.

Entlassung mit Gipsverband.

12. Fall.

Schorner Georg, 42jähriger Appreturarbeiter, brach sich 19. Mai 1901 beim Herausreissen aus einer Transmission den rechten Ober- und Vorderarm.

Nach 15wöchentlichem Aufenthalt im Krankenhaus Hof wurde er daselbst auf eigenen Wunsch entlassen. Von Mitte September 1901 bis 1. April 1902 war Patient zu Hause ohne ärztliche Hilfe.

Am 1. April wurde er in die hiesige Klinik gebracht. Die Oberarmfraktur war geheilt, dagegen wurde im oberen Drittel des rechten Vorderarms abnorme Beweglichkeit konstatiert.

Am 7. April wurde die Anfrischung und treppenförmige Adaption der Bruchenden vorgenommen, die zwischen den Ulnarfragmenten interponierten Muskelteile entfernt und die Bruchenden mit Silberdraht genäht.

Nach wiederholten Gipsverbänden wurde Massage angewendet.

Am 26. Juni erfolgte die Entlassung. An der Beugeseite bestand noch geringe Nachgiebigkeit.

13. Fall.

Steinbauer Georg, 51jähriger Taglöhner, fiel am 20. September 1901 von einem hohen Gerüst auf einen Felsen, wobei er den rechten Oberschenkel brach.

Im Krankenhaus Neudettelsau wurde ein Streckverband und später ein Schienenverband angelegt.

Am 11. November wurde er zur Weiterbehandlung der Klinik überwiesen.

Die Pseudarthrose an der Bruchstelle wurde durch starken Zug und Druck zu lösen versucht. Hierauf Extensionsversuche und Gipsverband.

Am 5. April 1902 wurde Patient entlassen. Die Bruchstücke waren fest, der Gang leicht hinkend.

14. Fall.

Saar Barbara, 70jährige Bäckersfrau, fiel am 25. März 1901 beim Wasserholen und brach sich den linken Oberschenkel ungefähr in der Mitte.

Der Arzt legte am nächsten Tag einen Pappschienenverband an, der 8 Wochen liegen blieb. Hierauf wurde nichts mehr gemacht. Da Patientin ihr Bein nicht gebrauchen konnte, ging sie am 23. November 1901 in die Klinik.

Hier wurde festgestellt, dass die Bruchstücke noch nicht mit einander verheilt waren, sondern sich unter Schmerzen aneinander bewegen liessen.

Am 13. Dezember 1901 wurde in Narkose mittels Flaschenzugs die Verschiebung ausgeglichen, die Bruchstücke an einander gerieben und hierauf ein Gipsverband angelegt, der den Rumpf und das Bein umfasste.

Am 11. Februar 1902 Wiederholung des Gipsverbandes.

Am 18. April 1902 Schienenverband.

Am 18. Mai 1902 Fraktur consolidiert.

15. Fall.

Bayer Georg, 35jähriger Bierführer, wurde am 1. August 1898 von einem Bierwagen überfahren und erlitt hiebei einen Bruch des rechten Unterschenkels. Er war zuerst 7 Monate im Lichtenfelser und dann 5 Monate im hiesigen Krankenhaus.

Hier wurde am 2. Januar 1899 oberhalb der Mitte des rechten Unterschenkels abnorme Beweglichkeit gefunden.

Am 11. Januar 1899 wurde er auf seinen Wunsch wieder nach Lichtenfels entlassen.

Am 7. April 1899 erfolgte Wiedereintritt. Durch Bier'sche Stauung, Massage und Gehübungen wurde Besserung erzielt.

Am 28. Juli wurde er wieder entlassen; an der Bruchstelle noch immer Beweglichkeit.

Infolge andauernden stechenden Schmerzes im Knie- und Fussgelenk suchte er am 5. März 1902 abermals die Klinik auf.

Abnorme Beweglichkeit liess sich nicht nachweisen, dagegen wurde an der Bruchstelle ein anämisches losgelöstes Knochenstück von der Grösse des os naviculare gefunden, das operativ entfernt wurde.

Nach Abstossung verschiedener kleiner Sequester vereinigte sich die Bruchstelle unter starker Knochenneubildung, so dass Patient am 26. Juli 1902 entlassen werden konnte.

16. Fall.

Weger Michael, 56jähriger Bauer, erlitt durch den Stoss einer Deichsel am 4. Februar 1902 einen Bruch des rechten Oberschenkels.

Der Arzt legte in den ersten 70 Tagen Extensions- und Schienenverbände an, die anfangs alle 4—5 Tage, später alle 8—10 Tage gewechselt wurden.

Da Patient wegen grosser Schmerzen nicht aufzutreten vermochte, kam er am 14. Mai 1902 in die Klinik, wo oberhalb des unteren Drittels des rechten Oberschenkels abnorme Beweglichkeit gefunden wurde.

Extensionsversuche mit Flaschenzug hatten keinen Erfolg, daher wurde am 28. Juli die Anfrischung der Bruchenden und Naht mit Silberdraht vorgenommen.

Wiederholte Gipsverbände, später Bier'sche Stauung und Bewegungsübungen.

Am 18. März 1903 Entlassung; die Bruchenden waren knöchern vereinigt.

17. Fall.

Pilhofer Maria, 47jährige Bauersfrau, wurde am 4. Oktober 1902 von einer Kuh gegen den rechten Unterschenkel getreten, wobei sie sich eine Unterschenkelfraktur zuzog. Ueber der rechten Kniescheibe befand sich eine Verletzung.

Der Arzt legte am gleichen Tage einen Gipsverband an. Infolge starker Eiterung musste der Verband nach 3 Wochen abgenommen werden und wurde durch einen Schienenverband ersetzt.

Anfangs Februar soll die Wunde zugeheilt sein, dagegen soll etwas einwärts und abwärts eine kleine

Verwölbung aufgebrochen sein, aus der sich eine grosse Menge Eiter und mehrmals Knochensplitter entleerten.

Am 2. März 1903 kam sie in die Klinik, wo 10 cm oberhalb des inneren Knöchels abnorme Beweglichkeit und eine Fistelöffnung konstatiert wurde.

Am 6. März erfolgte Ausschabung der Fistel, Exstirpation des eingeschalteten Narbengewebes, sowie einiger Muskelfasern, Entfernung eines Sequesters, Anfrischung und Nagelung der Bruchenden.

Infolge anhaltender Eiterung musste am 24. Juni nochmals incidiert, ausgekratzt und der Klumpen frisch gebrochen werden.

Hierauf erfolgte Consolidation, sodass Patientin am 11. November 1903 als geheilt entlassen werden konnte.

18. Fall.

Barnikel Josef, 38jähriger Oekonom, kam am 20. Januar 1903 mit dem linken Unterschenkel unter das Hinterrad seines Wagens, wobei derselbe derart gebrochen wurde, dass ein Knochensplitter durch die Haut drang. Der Arzt legte einen Verband an, der 10 Wochen lang lag. Hierauf musste Patient heisse Bäder nehmen und das Bein einreiben.

Da Patient ohne Krücke und Stock überhaupt nicht gehen konnte und bei Bewegung des Beines Stechen und Reissen empfand, begab er sich am 15. Juni in die Klinik; zwischen mittlerem und oberem Drittel der linken tibia fand sich eine Pseudarthrose vor.

Täglich Friktion der Bruchenden und Stauungshyperämie.

Am 14. August 1903 wurde Patient entlassen; der linke Fuss konnte dorsal- und plantar flektiert werden; ebenso ist Pro- und Supination unbehindert.

19. Fall.

Götz Johann, 10jähriger Gütlerssohn, geriet angeblich im August 1903 in eine Dreschmaschine, wobei ihm der rechte Oberarm abgedreht wurde.

Der sofort herbeigerufene Arzt legte einen Pappschienenverband an, der anfänglich alle 14 Tage, später alle 4 Wochen gewechselt wurde.

Da der Bruch nicht heilte, wurde Patient am 30. Dezember 1903 in die Klinik gebracht.

Handbreit oberhalb des Ellbogengelenkes war eine Pseudarthrose vorhanden.

Am unteren Knochenende fanden sich zwei ausgesprengte Knochenstücke, die quer angewachsen waren.

Am 25. Januar 1904 wurden die Knochenenden keilförmig in einander eingekerbt und mit Silberdraht verbunden. Hierauf Gipsverband.

Am 16. Februar wurde durch Röntgenbild gefunden, dass der Silberdraht gerissen und die Bruchstücke wieder verschoben waren, daher Wiederholung der Adaption und Gipsverband.

Da Consolidation nicht erfolgte, wurde am 14. April 1904 Anfrischung der Bruchenden, Excision des interponierten Gewebes, Anbohrung der Fragmente und Implantation eines Elfenbeinstiftes vorgenommen.

Hierauf Gips- später Wasserglasverband. Consolidation trat nicht ein; Patient wurde am 19. August 1904 ungeheilt entlassen.

20. Fall.

Farnbacher Christian, 21jähriger Maschinist, geriet am 23. September 1903 in eine Transmission und erlitt eine Fraktur des rechten Vorderarms.

Es wurden mehrmals Pappschienenverbände angelegt, die 3—5 Wochen liegen blieben. Da sich die Knochenenden nicht vereinigten, suchte er am 1. März 1904 die Klinik auf.

Die Pseudarthrose befand sich zwischen mittlerem und unterem Drittel des rechten Vorderarms.

Am 5. März wurde die Anfrischung der Bruchenden vorgenommen, die interponierten Bindegewebsmassen durchtrennt, hierauf Naht mit Silberdraht und Gipsverband. Am 18. April war Consolidation eingetreten.

21. Fall.

Hussenether, 50jähriger Ladegehilfe, wurde vor 3 Jahren von einem Wagen überfahren. Derselbe ging über die Mitte des linken Unterschenkels. Patient war 10 Wochen bettlägerig und hatte einen Gipsverband. Gebrochen soll der Unterschenkel nicht gewesen sein.

Am 7. Januar 1903 fiel ihm eine schwere Kiste gegen den linken Unterschenkel; der Arzt legte am

ächsten Tage einen Gipsverband an, der nach 5 Wochen rneuert wurde.

Da Patient mit dem linken Fuss nicht auftreten onnte, begab er sich am 25. Februar 1904 in die linik.

Zwischen mittlerem und oberem Drittel fand sich bnorme Beweglichkeit; das Röntgenbild zeigte Fraktur er tibia und fibula.

Am 2. März erfolgte Correktion der Fragmente n Narkose und Gipsverband. Später Gipshülse, Massage, ewegungsübungen.

Am 11 Mai 1904 wurde Patient mit Gipshülse geeilt entlassen.

Von den übrigen älteren 6 Fällen waren keine enauen Daten vorhanden.

* * *

Bei kritischer Betrachtung unserer 21 Fälle, ob icht Momente zu finden wären, welche die Pseudrthrosenbildung veranlasst oder doch wenigstens begünstigt haben könnten, kommen wir zu dem Schluss, lass, soweit die Anamnese in unseren Krankengechichten Auskunft gibt, allgemeine Ursachen nicht beschuldigt werden können.

Es handelt sich meistens um kräftige und gesunde eute.

Dagegen scheinen uns öfters lokale Ursachen vornanden gewesen zu sein, die geeignet waren, der Consolidation hindernd im Wege zu stehen. Wir wollen lieselben von Fall zu Fall erwähnen:

1. Fall.

Pseudarthrose des Unterschenkels.

Hier wäre zu beanstanden, dass Pappschienenverbände angelegt wurden, die dem Glied wohl nicht den genügenden Halt boten und daher Verschiebung und Bewegung jederzeit zuliessen.

Ausserdem handelt es sich um eine complicierte Fraktur, bei denen bekanntermassen die Consolidation immer verzögert wird und in manchen Fällen ganz ausbleibt.

2. Fall.

Pseudarthrose des Unterschenkels.

Da die Knochenspitzen sich durch die Haut spiessten, handelt es sich auch hier um einen complicierten Bruch.

Da die Heilung in der Klinik ohne Operation, durch immobilisierende Verbände allein ermöglicht wurde, so spricht dies dafür, dass zuvor ein Mangel in dieser Richtung, nämlich der eines genügend festen Verbandes an dem Entstehen der Pseudarthrose schuldig war.

4. Fall.

Pseudarthrose des Vorderarms.

Nach den Angaben des Patienten wurde der „Carbolverband" alle 3 Tage gewechselt; der häufige Verbandwechsel war einer Vereinigung gewiss nicht günstig, zumal wahrscheinlich nicht jedesmal ein umfangreicher Verband von der Schulter bis zu den Fingern angelegt wurde.

Ferner war der Bruch compliciert.

5. Fall.

Pseudarthrose des Vorderarms.

Die Behandlung mit Stärkeverbänden dürfte zu genügender Fixation des Vorderarms kaum ausreichen, insbesondere wenn es sich um Fraktur beider Knochen handelt.

7. Fall.

Pseudarthrose des Vorderarms.

In der Klinik wurde eine starke Verschiebung der Bruchenden gegen- und übereinander nachgewiesen.

Worauf die Verschiebung zurückgeführt werden könnte, ist aus der Krankengeschichte nicht zu ersehen.

10. Fall.

Pseudarthrose des Oberarms.

Dem Umstande, dass nach Jahresfrist noch eine

eträchtliche Dislokation der Fragmente vorhanden war, ird Bedeutung beizumessen sein.

Ausserdem war die Fraktur compliciert.

11. Fall.

Pseudarthrose des Vorderarms.

Die Bruchstücke wurden infolge grosser Gewalteinwirkung zerschmettert und bereiteten dadurch der Behandlung und Heilung besondere Schwierigkeiten.

12. Fall.

Pseudarthrose des Vorderarms.

Es ist anzunehmen, dass die in der Krankengeschichte erwähnte Interposition von Muskelteilen, sowie die auf Verlangen erfolgte zu frühzeitige Entlassung aus dem Krankenhaus den Consolidationsprozess störten. Bezeichnend ist, dass die gleichzeitige Oberarmfraktur bei der Aufnahme des Patienten in die Klinik bereits vollständig geheilt war.

14. Fall.

Pseudarthrose des Oberschenkels.

In diesem Falle dürfte den Pappschienenverbänden die Schuld beizumessen sein, da sie offenbar die Hüfte nicht umschlossen und nicht genügend gegen wiederholte Verschiebung schützten.

Möglicherweise sind auch die frühzeitigen Gehversuche einer knöchernen Vereinigung hinderlich gewesen.

15. Fall.

Pseudarthrose des Unterschenkels.

Hier scheint die Ursache der Nichtvereinigung an der Zwischenlagerung von nekrotischen Knochenteilen zu liegen.

16. Fall.

Pseudarthrose des Oberschenkels.

Der allzuhäufige Verbandwechsel, zumal es sich um Extensionsverbände handelte, bei denen die Ruhestellung an und für sich in Frage gestellt ist, da, wenn nicht peinliche Ueberwachung stattfindet, gar zu leicht

durch Aufsetzen, Lagewechsel, Erleichterung des Gewichts u. s. w. Verschiebungen ermöglicht werden, wird sehr wahrscheinlich der Grund für das Ausbleiben der Consolidation sein.

17. Fall.

Pseudarthrose des Unterschenkels.

Im Anschluss an die offene Fraktur scheint ein Knochenabscess sowie nekrotische Knochensplitter die Vereinigung ungünstig beeinflusst zu haben.

18. Fall.

Pseudarthrose des Unterschenkels.

Es handelt sich um einen complicierten Splitterbruch, die der Heilung immer erheblichen Widerstand entgegen setzen.

19. Fall.

Pseudarthrose des Oberarms.

Durch Drehbewegung entstand ein Splitterbruch des humerus, wobei sich zwischen die Fragmente Gewebsmassen interponierten.

Die Interposition grösserer Gewebsmassen wird stets ein Hindernis für die Consolidation bilden.

20. Fall.

Pseudarthrose des Vorderarms.

Auch in diesem Falle berichtet die Krankengeschichte von interponierten Gewebsmassen; ferner scheinen die Pappschienenverbände für genügende Fixation der Bruchenden nicht ganz ausreichend gewesen zu sein.

Wir haben als mutmassliche Gründe für Pseudarthrosenbildung in unseren Fällen folgende lokale Ursachen gefunden:

1) 6mal complicierte Frakturen (1, 2, 4, 10, 17, 18).

2) 7mal ungenügende Immobilisierung und mangelhafte Verbände (1, 2, 4, 5, 14, 16, 20).

3) 3mal ungünstige Beschaffenheit der Bruchenden (11, 18, 19).

4) 2mal beträchtliche Dislokation der Fragmente ', 10).

5) 3mal Interposition von Weichteilen (12, 19, 20).

6) 2mal ungeeignetes Verhalten seitens des Patienten urch zu frühzeitigen Gebrauch des Gliedes (12, 14).

7) 2mal Interposition von nekrotischen Knochen-eilen (15, 17).

In 5 Fällen (5, 7, 11, 15, 16) wurde eine einzige rsache für das Ausbleiben der Consolidation gefunden, n 10 Fällen (1, 2, 4, 10, 12, 14, 17, 18, 19, 20) waren wei oder mehrere dieser vermeintlichen Ursachen ombiniert, während in 6 Fällen (3, 6, 8, 9, 13, 21) n den Krankengeschichten Anhaltspunkte für die seudarthrosenbildung überhaupt nicht zu finden waren

Ob die hier kritisierten Punkte das Ausschlaggebende ei der Pseudarthrosenbildung waren, lässt sich ja mit estimmtheit nicht ermessen, da man trotz aller solcher indernisse oft genug die Heilung auch ungestört vor ich gehen sieht.

Wenn wir von den complicierten Frakturen ab-ehen, die infolge der häufig zur Nekrose führenden iterungen immer eine zweifelhafte Prognose liefern, o dürften in einigen Fällen am wahrscheinlichsten angelhafte Verbände und ungenügende Immobilisierung er Fragmente den Heilverlauf gestört haben.

Dies gilt insbesondere von den Pseudarthrosen des orderarms, wo bei ungenügenden Verbänden die ro- und Supination vollkommen unbeeinflusst bleiben ann. Werden hier die Bruchstücke nicht auf das sorg-ältigste reponiert, so besteht die Gefahr, dass die ruchflächen nicht in den richtigen Contakt zu einander ommen.

Aber auch bei richtiger Reposition ist es leicht nöglich, dass, wenn der Verband nicht fest genug der dass benachbarte Ellbogengelenk nicht mit ein-ezogen ist, sich die Bruchenden bei jeder Dreh-ewegung verschieben, und zwar gerade in der Weise, ass sie schräg zu einander stehen oder dass sie auf-inander reiten.

Deshalb ist hier stets die Möglichkeit der Ver-chiebung der Fragmente gegeben und damit auch die Möglichkeit, dass sich nachträglich noch Weichteile er Vereinigung der Bruchflächen entgegenstellen.

Es ist deshalb in diesen Fällen dringend notwendig, dass die beiden Nachbargelenke in den Fixationsverband mit einbezogen werden.

Bei Frakturen des Unterschenkels sowohl wie des Oberschenkels trägt oft das Verhalten des Patienten die Schuld, indem zu frühzeitiger Gebrauch des Gliedes den Consolidationsprozess stört oder verhindert. Ausserdem sind beim Ober- und Unterschenkel und auch beim Oberarm die Bruchstücke der Gefahr ausgesetzt, dass sie durch den Zug der starken Muskulatur weit gegen einander verschoben werden, sich auch in die Muskulatur einbohren und dadurch nicht in Berührung kommen.

Bei der Interposition von Weichteilen kommt es wesentlich darauf an, ob grössere Massen dazwischen liegen, ob sie einem bestimmten Gewebe angehören oder ob es sich nur um Bindegewebe handelt.

Es ist ganz sicher, dass dem Dazwischenlagern einzelner Muskelfasern oder kleiner Fascienstreifen wohl kaum eine Bedeutung zukommt; denn sonst müsste bei oft sehr schweren Brüchen mit grosser Zerreissung von Weichteilen, wo auch die Reposition nicht immer auf das genaueste gelingt, viel häufiger Pseudarthrosenbildung beobachtet werden als es tatsächlich der Fall ist.

Bei den subkutanen Frakturen werden wir doch als Hauptgrund für die Störung der Consolidation irgend ein Versehen bei der Behandlung betrachten müssen; es darf dabei jedoch nicht verschwiegen werden, dass sich manchmal bei der Behandlung Umstände einstellen können, die es schwer machen, den für die Behandlung der Frakturen massgebenden Regeln gerecht zu werden.

So deutet in dem einen Falle doch das häufige Wechseln der Extensionsverbände darauf hin, dass wohl bedeutende Schwierigkeiten teils bei der Reposition, teils bei der Retention vorhanden waren.

Dieses Ergebnis unserer Untersuchung über die Gründe der Pseudarthrosenbildung führt uns dazu, der Prophylaxe eine ganz besondere Bedeutung beizulegen.

Es wird eben im allgemeinen, wenn wir von ganz aussergewöhnlich ungünstigen Umständen, wie starke Zertrümmerung der Gewebe bei complizierten Frakturen, absehen, hauptsächlich auf eine peinlich genaue Behandlung ankommen.

Vor allen Dingen ist wohl immer Wert darauf zu

egen, dass, sobald sich Zeichen einer verzögerten Consolidation einstellen, die Behandlung einer genauen Nachprüfung unterzogen und jeder Mangel auf das sorgfältigste beseitigt wird.

Besonders ist auf eine sehr genaue Reposition des Bruches und auf einen möglichst gut anliegenden, die benachbarten Gelenke sicher ruhig stellenden Verband Bedacht zu nehmen.

Werfen wir nun einen Blick auf die Behandlungsarten der Pseudarthrosen, so werden wir es in Anbetracht der schweren funktionellen Störungen, welche dieselben mit sich bringen, erklärlich finden, dass im Laufe der Zeit zahllose Mittel versucht wurden, um diesen verhängnisvollen Uebelstand zu beseitigen oder doch wenigstens in seinen Folgen zu mildern.

Je nachdem wir allgemeine oder lokale Ursachen für die Verhinderung der Consolidation verantwortlich machen, müssen wir auch in der Regel zwischen allgemeinen und lokalen Mitteln unterscheiden.

Tragen nach unserer Ansicht allgemeine Dyskrasieen, schlechte Ernährung und ungünstige Verhältnisse die Schuld, so werden wir zunächst einen Versuch mit geeigneten diätetischen Massregeln machen, wir werden für kräftige und reichliche Nahrung und für Aufenthalt in guter, frischer Luft sorgen.

Liegt Lues vor, so wird man durch eine entsprechende Kur günstigere Bedingung für die Heilung schaffen.

Um die Bildung und Verknöcherung des Callus zu befördern, hat man kohlen- und phosphorsaure Kalkpräparate, Eisen und auch kleine Gaben von Phosphor selbst gegeben.

Allein all diese Mittel vermochten den auf sie gesetzten Erwartungen nicht oder nur in sehr bescheidener Weise gerecht zu werden.

Trotzdem wird man eine entsprechende Allgemeinbehandlung mit Roborantien und nötigen Falles mit antisyphilitischen Mitteln, neben kräftiger Ernährung zur Unterstützung der speziell indicierten lokalen Behandlung nicht verabsäumen dürfen.

Bei Besprechung der lokalen Behandlung müssen wir in erster Linie die Stützapparate erwähnen, durch die dem Gliede, besonders den oberen Extremitäten

zuweilen eine solche Festigkeit und Funktionsfähigkeit verliehen wird, dass der Patient sich zufrieden gibt und auf weitere Heilungsversuche verzichtet.

Eine weit grössere Bedeutung haben die übrigen lokalen Heilverfahren, deren es eine Unmenge gibt; sie verfolgen alle mehr oder weniger den Zweck, das Gewebe an der Bruchstelle in einen gewissen Reizzustand zu versetzen.

Zu den Mitteln, welche indirekt durch einen Reiz auf die Haut zur Heilung der Pseudarthrose beitragen sollen, gehört die Tinktura jodi und das Glüheisen.

Man ist von dem Gebrauch dieser Mittel heutzutage vollkommen abgegangen, da ihre Wirkung mindestens sehr unsicher ist, in der Regel vollkommen versagt.

Wesentlich aussichtsvoller sind die Massnahmen, mit welchen ein direkter Reiz auf die Frakturstelle selbst auszuüben versucht wurde und zwar teils ohne teils mit blutiger Durchtrennung der Haut.

In leichteren Fällen bei bloss retardierter Consolidation und wenn der Bruch noch nicht lange besteht, genügt häufig die Immobilisierung und Compression der Bruchenden.

Leidliche Erfolge werden auch mit der Constriktion des Gliedes ober- und unterhalb der Bruchstelle erzielt; dieselbe stammt von Dumreicher und besteht in einer durch geeigneten Verband an der Bruchstelle erzeugten arteriellen Hyperämie und venösen Stase.

Ein anderes Verfahren ist die permanente Extension; diese wurde mit Vorliebe angewendet, wenn die Fragmente, besonders bei Oberschenkelfrakturen durch Muskelzug über einander geschoben waren.

Hieher gehört auch die Friktion der Bruchenden, die schon von Celsus als Exasperation beschrieben wurde.

Man versteht darunter eine gewaltsame manuelle Zerreissung der fibrösen Verbindungen der Bruchflächen, indem man letztere durch Reiben aneinander anfrischt.

Dadurch soll die Ernährung und Regenerationsfähigkeit des Knochens angeregt werden.

Nicht wesentlich verschieden von der Friktion ist die subkutane Zerreissung der Zwischensubstanz. Nach den Vorschriften von Günther und Bruns wird das betreffende Glied mit der Bruchstelle in Narkose über

dem Knie oder den Tischrand bis zur vollständigen Zerreissung des verbindenden Zwischengewebes gebogen und dann die Bruchflächen durch Reiben aneinander angefrischt. Hierauf erfolgt die Behandlung wie bei einer frischen Fraktur. Bruns berichtet unter 28 Fällen von 21 Heilungen.

Zur Anregung der Callusbildung wurden Injektionen in die Bruchspalte mit reizenden Flüssigkeiten versucht: Jodtinktur, Aetzammoniak, 5% Carbolsäure, Milchsäure, Höllensteinlösungen, Alkohol, Portwein, Salzwasser u. s. w. Sie hatten alle nicht den hinreichenden Erfolg, um zu weiteren Versuchen aufzumuntern.

Auch die Methode der Acupunktur, die von Malgaigne vorgeschlagen wurde, findet infolge der nicht besonders günstigen Erfolge wenig Anwendung. Sie besteht in dem Einführen und längeren Liegenlassen von Stahlnadeln zwischen die Bruchflächen.

Besseres leistet die Electropunctur mit dem konstanten Strom.

Aeltere Verfahren wie Durchziehen eines Haarseils, subkutane Durchtrennung der Pseudoligamente und Perforation finden heutzutage keine Anwendung mehr.

Wichtiger ist ein anderes von Dieffenbach eingeführtes System, das des Anbohrens des Knochens und des Einschlagens von Elfenbeinzapfen.

Hat der Reiz die gewünschte Höhe, so kann man dieselben herausnehmen oder auch an der Oberfläche des Knochens abschneiden.

Bei Schrägbrüchen kann man mit demselben die Fragmente zusammennageln und auf diese Weise immobilisieren.

Bei peinlicher Asepsis heilen die Stifte, wie Trendelenburg an einem eklatanten Fall nachgewiesen hat, anstandslos ein.

Dagegen besteht bei strenger Antisepsis die Gefahr eines wenig sicheren Erfolges, da die hiebei auftretenden unbedeutenden Entzündungserscheinungen und Granulationsbildungen zur Wiedervereinigung der Bruchenden häufig nicht ausreichen.

v. Langenbeck verwendete statt der Elfenbeinstifte galvanisch versilberte Schrauben, v. Nussbaum verzinnte Bretternägel, die er bis zu 6 Wochen liegen liess.

Mit dem Dieffenbach'schen Verfahren und seinen Modifikationen wurden, wie statistisch nachgewiesen, eine grosse Zahl von Pseudarthrosen zur Heilung gebracht.

In neuerer Zeit entschliesst man sich frühzeitig, ohne viel Zeit mit verschiedenen in ihrer Wirkung zweifelhaften Methoden zu verlieren, zur Radikaloperation.

Dieselbe wurde zuerst von Withe versucht; sie besteht in einem Längs- oder Lappenschnitt, durch den die Pseudarthrose freigelegt wird. Nach Entfernung der zwischen den Bruchenden liegenden Teile von Muskeln, Sehnen, Sequestern oder etwa hineingeratenen Fremdkörpern wird die fibröse Gewebsmasse abgekratzt und dann die Knochenenden angefrischt.

Dies geschah früher mit Aetzmitteln oder Glüheisen, später mit Meissel und Säge.

Die Anfrischung machten zuerst v. Nussbaum und Volkmann treppenförmig, während v. Bardeleben die keilförmige Anfrischung und Einführung des einen Endes in das andere empfahl.

Bei vorhandener Nekrose wird man sowenig wie möglich von den Knochenenden wegnehmen, um die Verkürzung der Extremitäten auf das geringste Mass zu beschränken.

Nach beendeter Operation erfolgt die Coaptation, wobei Trendelenburg zur besseren Fixation der Bruchenden und zur Anregung der Knochenbildung die subperiostale Naht empfiehlt und verwendet.

Torden und Nelaton machten einen wichtigen Fortschritt, indem sie vor der Resektion das Periost manschettenförmig zurückschlugen und erst nach der Operation wiedervereinigten, wodurch ein Reiz geschaffen wurde, der — aseptischen Verlauf vorausgesetzt — am raschesten und sichersten zur Callusproduktion führt.

In den ganz seltenen Ausnahmefällen, da dies operative Verfahren versagen sollte, und der Kranke sich zu erneuter Operation nicht entschliessen kann, würde der betreffende Gliedabschnitt durch einen Hülsenapparat zu ersetzen sein, um den Gebrauch des Gliedes zu ermöglichen.

Am Bein wird man sogar durch Amputation günstigere Bedingungen für das Tragen einer Prothese schaffen können.

Nach den oben gegebenen Ausführungen über die Ursachen für die Entstehung einer Pseudarthrose ist die Behandlung der frischen Frakturen von der grössten Bedeutung. Wird diese richtig geleitet oder wenigstens noch in den ersten Wochen durch eine ziemlich genaue Reposition der Bruchstücke und einen genau passenden, genügend weit reichenden Verband verbessert, dann werden nur noch ganz vereinzelt Fälle übrig bleiben, die einen besonderen Eingriff nötig machen.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Frakturen beider Knochen am Vorderarm und Unterschenkel, da hier die Bedingungen für die Entwickelung einer Pseudarthrose besonders günstig sind.

Am Schlusse meiner Arbeit erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. v. Kryger für die Ueberweisung der Arbeit und für die vielfache Unterstützung, Herrn Prof. Dr. Graser für die gütige Ueberlassung des Materials sowie für die Abgabe des Referats meinen ergebensten Dank auszusprechen.